REVISTA LATINOAMERICANA OGMIOS
Revista de Investigación en Ciencias Sociales

Vol. 3 Núm. 8 p. 70-81
ISSN-L: 2789-0309

Instituto de Investigación y Capacitación Profesional del Pacífico - IDICAP PACÍFICO

Realidad Inmersiva: Herramienta educativa para desarrollar el pensamiento computacional

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN
DOI: https://doi.org/10.53595/rlo.v3.i8.085

Recibido: 15/julio/2023 Aceptado: 14/agosto/2023 En línea: 1/septiembre/2023

José Fernando Garrido Aragón[1]
https://orcid.org/0009-0007-3795-9812

[1] Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología - Panamá

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la realidad inmersiva como herramienta educativa para desarrollar el pensamiento computacional. Esta investigación surge como una inquietud por las debilidades observadas en el rendimiento de los estudiantes de las instituciones educativas del Municipio de Sábanas de San Ángel, Departamento de Magdalena Colombia, quienes presentan bajo rendimiento, observándose también que los docentes no emplean estrategias que abarquen el uso de las tecnologías para motivar la participación de los discentes. La metodología del estudio se fundamentó en el enfoque cualitativo y método fenomenológico; la técnica para recoger información fue una entrevista estructura, como instrumento se utilizó un guion de entrevista fijo y secuencial con preguntas abiertas, la cual se aplicó a 12 docentes. Se empleó el software Atlas Ti, para analizar los datos, se consideraron los métodos de triangulación: momento empírico, de donde se extrajeron las nuevas categorías, el momento teórico, que permitió explicar los nuevos elementos y el momento argumentativo, donde el estudiante fija posición con base a su experiencia y a la información recibida de la experiencia de los entrevistados y las teorías expuestas. Los resultados mostraron que la realidad inmersiva tiene fundamentos motivadores y de simulación que fomentan en los estudiantes el interés y la participación activa. Se llegó a la conclusión que, la realidad inmersiva es una herramienta que promueve el desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes.

Palabras clave: Tecnologías educativa, realidad inmersiva, pensamiento computacional, herramienta educativa, desarrollo del pensamiento.

Immersive Reality: Educational tool for developing computational thinking

Abstract

The objective of this study was to analyze immersive reality as an educational tool to develop computational thinking. This research arises as a concern for the weaknesses observed in the performance of students in the educational institutions of the municipality of Sábanas de San Ángel, Department of Magdalena Colombia, who have low performance, noting also that teachers do not employ strategies that include the use of technologies to motivate the participation of students. The methodology of the study was based on the qualitative approach and phenomenological method; the technique to collect information was an interview structure, as an instrument a fixed and sequential interview script with open questions was used, which was applied to 12 teachers. The Atlas Ti software was used to analyze the data, the triangulation methods were considered: empirical moment, from which the new categories were extracted, the theoretical moment, which allowed explaining the new elements and the argumentative moment, where the student establishes a position based on his experience and the information received from the experience of the interviewees and the theories exposed. The results showed that immersive reality has motivational and simulation foundations that encourage students' interest and active participation. It was concluded that immersive reality is a tool that promotes the development of computational thinking in students.

Keywords: Educational technologies, immersive reality, computational thinking, educational tool, thinking development.

Introducción

La educación está experimentando un cambio drástico en la actualidad, lo que implica que no resulta viable continuar enseñando con metodologías del siglo XX en pleno siglo XXI. Al respecto, Acosta & Barreto-Rodríguez (2023), indican que en la actualidad se están explorando diversas tecnologías emergentes con el fin de mejorar el proceso educativo, siendo una de ellas la realidad virtual, cuya aplicación se extiende cada vez más para analizar el uso en la educación; por ello, Acosta (2022), señala que es necesario llevar a cabo un estudio de las distintas plataformas y programas que la permiten, en concreto, atender las necesidades específicas para cuales se crearan.

En este sentido, George-Reyes (2023), expresan que, la implementación de la realidad inmersiva (RI) en el área educativa puede ser una herramienta altamente significativa y efectiva para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Los recursos educativos basados en la realidad virtual como videos 360º, aplicaciones interactivas y simulaciones en 3D pueden ofrecer una experiencia de aprendizaje más enriquecedora y atractiva para los estudiantes, ya que les permite interactuar directamente con el contenido y experimentar situaciones de aprendizaje más realistas y atractivas.

De acuerdo con Fuenmayor y Acosta (2015), puede ser una forma de personalizar la educación y hacerla más accesible a los estudiantes que tienen diferentes estilos de aprendizaje. Para Lévy & Zapata (2023), los alumnos visuales pueden aprender a través de videos y recursos visuales 3D, mientras que los alumnos auditivos pueden tener acceso a contenido educativo en formato de audio. Además, Cantón et al. (2017), afirman que, es una forma de acercar a los estudiantes a lugares y experiencias que de otra manera serían imposibles de alcanzar, lo que puede mejorar su comprensión de otros lugares y culturas. Al respecto, Prendes & Cerdán (2021), cree que, la implementación de la realidad inmersiva en la educación puede hacer que el aprendizaje sea más divertido, memorable e inclusivo.

Para Castaño et al. (2008), se emplea con la finalidad de fomentar y desarrollar el pensamiento computacional en los estudiaste; es conveniente aclarar que este tipo de pensamiento es visto por

Cabero et al. (2017), como una habilidad fundamental para que los alumnos sean competitivos en el mundo actual, ya que esta habilidad implica la capacidad de analizar, resolver problemas y diseñar soluciones utilizando conceptos informáticos, lo que les servirá para enfrentar desafíos de la vida real de manera más efectiva y creativa.

Además, según Moreira et al. (2022), el pensamiento computacional contribuye en la formación de competencias en los estudiantes sobre cómo funcionan las tecnologías de la información para desarrollar habilidades de resolución de problemas y proceso de pensamiento crítico que son esenciales para el éxito en cualquier campo. Según Cruz (2019), también prepara a los estudiantes para el mundo laboral, ya que muchas profesiones ahora requieren habilidades de programación básica, y se espera que esta demanda crezca en el futuro cercano

Ahora bien, al relacionar la realidad inmersiva y el pensamiento computacional Flores-Vivar & García-Peñalvo (2023), destacan que para la creación de mundos virtuales interactivos se requieren del pensamiento computacional para su diseño, programación y ejecución. Los usuarios de la realidad inmersiva necesitan habilidades de pensamiento computacional para interactuar con estos mundos virtuales, programarlos y crear nuevas experiencias inmersivas.

Además, la realidad inmersiva puede proporcionar un entorno ideal para fomentar el pensamiento computacional en los estudiantes, ya que, los desafíos y problemas que se les presentan requieren de habilidades de programación y solución de problemas similares a las aplicadas en el mundo real. Los alumnos pueden aprender sobre programación y codificación mediante la creación de experiencias y aplicaciones en un entorno inmersivo.
Por lo tanto, la realidad inmersiva puede ser un medio eficaz para fomentar el pensamiento computacional en los estudiantes, lo que les brinda habilidades importantes para su futuro en cualquier campo que requiera conocimientos de tecnología y programación.

A criterio de Motoa (2019), actúa como una herramienta efectiva para desarrollar el pensamiento computacional, ya que, brinda a los usuarios una experiencia interactiva y en tiempo real que les permite aplicar y mejorar sus habilidades de pensamiento computacional en un entorno virtual. Según González & Gómez (2011), al usar la realidad inmersiva, los usuarios pueden mejorar su capacidad para analizar problemas complejos, diseñar algoritmos y buscar soluciones creativas a través de la experimentación y la resolución de desafíos.

De acuerdo con Olabe & Parco (2020), proporciona un ambiente de aprendizaje inmersivo que permite a los alumnos interactuar con conceptos abstractos de una manera visual y práctica; también, ver los conceptos informáticos en acción y aplicar sus habilidades de pensamiento computacional para diseñar soluciones prácticas y creativas. Además, Pérez-Paredes & Zapata-Ros (2018), creen que, también puede fomentar la colaboración y el trabajo en equipo, lo que puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades tanto técnicas como sociales. Según Sousa et al. (2021), la realidad inmersiva puede actuar como una herramienta efectiva para desarrollar el pensamiento computacional al proporcionar un ambiente de aprendizaje práctico e interactivo que permite a los alumnos aplicar habilidades de pensamiento computacional en la resolución de problemas y diseñar soluciones en un ambiente virtual inmersivo.

Algunos de los indicadores sobre los cuales la realidad inmersiva favorece el desarrollo del pensamiento computacional son: la capacidad para analizar problemas complejos, ya que, permite a los usuarios interactuar con mundos virtuales complejos que pueden requerir la identificación y resolución de múltiples problemas. Al resolver estos problemas, los usuarios pueden mejorar su capacidad para identificar patrones, encontrar soluciones y aplicar la lógica de programación para su resolución. Asimismo, alude la experimentación con la programación, la cual permite a los usuarios experimentar con la programación en un entorno virtual seguro y controlado. Los usuarios pueden crear algoritmos, diseñar scripts y experimentar con diferentes lenguajes de programación para crear experiencias y soluciones personalizadas.



Figura 1.
Influencia de la realidad inmersiva en el desarrollo del pensamiento computacional

Por su parte, Toca & Carrillo (2019), destaca que el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico con apoyo en la realidad inmersiva requiere que los usuarios identifiquen y resuelvan problemas en tiempo real, lo que puede ayudar a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas, al mismo tiempo que los estudiantes alcanzan aprendizajes a través de la experiencia, ya que, la experimentación puede ayudar a desarrollar habilidades de resolución de problemas y de aprendizaje activo que son fundamentales para el pensamiento computacional. Además, Piscitelli (2017), cree que, fomenta la colaboración y trabajo en equipo, siendo que, los usuarios pueden compartir ideas y trabajar juntos para crear soluciones y experiencias virtuales complejas. Acosta et al. (2022), señalan que esto puede ayudar a desarrollar habilidades sociales y de colaboración que son esenciales en el mundo empresarial y profesional.

Dentro de este contexto, Cantón et al. (2017); Cambra & Viniegra (2016); Ayala et al. (2020); Carrasco et al. (2019) y Chavil et al. (2020), expresan que, es importante aclarar que la realidad inmersiva es una tecnología que permite a los usuarios interactuar con un entorno digital tridimensional de una manera más realista e inmersiva. Por lo que, se infiere su relación con el pensamiento computacional; se tienen entonces, tiene que RI puede actuar como una herramienta para ayudar a los estudiantes a visualizar y comprender mejor los conceptos y procesos importantes de la informática. Por ejemplo, los estudiantes de informática pueden explorar visualmente los algoritmos y estructuras de datos en una representación en 3D, lo que les permite comprender mejor cómo se relacionan los conceptos y cómo funcionan en una aplicación práctica.

De acuerdo con Chavil et al. (2020), también pueden simular entornos del mundo real para que los estudiantes puedan ensayar de forma práctica la programación y desarrollar el pensamiento computacional, pudiendo utilizarse para crear simulaciones interactivas que permiten a los alumnos explorar diferentes soluciones a problemas de programación, lo que les permite desarrollar habilidades de resolución de problemas y pensamiento lógico. Para Acuña (2019), es una herramienta valiosa para mejorar la comprensión del pensamiento computacional, ya que proporciona una experiencia más inmersiva y práctica para aprender y aplicar la informática.

Por otra parte, Sousa et al. (2021); Barráez-Herrera (2022) y Rodríguez-García et al. (2019), señalan que la realidad inmersiva es un campo en constante crecimiento que se puede utilizar para fomentar el desarrollo del pensamiento computacional, ya que mediante el uso de simulaciones interactivas se contribuir con experiencias simuladas en las que los estudiantes pueden interactuar y

resolver problemas. Esto es especialmente útil para enseñar conceptos complejos de pensamiento computacional, como algoritmos o estructuras de datos, de manera más intuitiva y práctica.

Asimismo, George-Reyes et al. (2023), destacan que, mediante la realidad inmersiva, se pueden crear entornos virtuales en los que los usuarios pueden programar y construir soluciones. Estos entornos suelen ser más inmersivos y estimulantes que los entornos de programación tradicionales, lo que puede fomentar la creatividad y la resolución de problemas; mientras que, Chavil et al. (2020), cree que, se puede facilitar la colaboración entre los estudiantes mediante la creación de entornos virtuales compartidos. Permitiendo así trabajar conjuntamente en proyectos, experimentar con diferentes enfoques y resolver problemas de manera colaborativa, lo que fomenta el pensamiento computacional y las habilidades de trabajo en equipo.

Finalmente, Gómez et al. (2020), indica que fomenta la visualización de datos, es decir, la realidad inmersiva ofrece la oportunidad de visualizar datos de manera más inmersiva y tridimensional. Esto puede ayudar a los alumnos a comprender y analizar datos complejos de manera más efectiva, lo que es esencial para el pensamiento computacional.

Al interpretar los planteamientos anteriores, el investigador considera que, la realidad inmersiva puede actualizar el desarrollo del pensamiento computacional al brindar experiencias interactivas, entornos de programación virtuales, aprendizaje colaborativo y visualización de datos más inmersiva. Esto ayuda a los alumnos a comprender y aplicar conceptos clave de la informática de una manera más práctica y participativa. Por todo lo antes expuesto, se plantea objetivo del estudio que fue analizar la realidad inmersiva como herramienta educativa para desarrollar el pensamiento computacional.

Metodología

El estudio se fundamentó en los procesos metodológicos cualitativos, los cuales son definidos por Acosta (2023)a, como un enfoque de investigación que se centra en la comprensión y construcción de significados y experiencias humanas, que busca capturar la riqueza y complejidad de los fenómenos sociales y humanos a través de una mirada más detallada y contextualizada. Para Acosta (2023)b, estos estudios se basan en la recopilación y análisis de datos no numéricos, como entrevistas, observaciones participantes, diarios, documentos y otros materiales relacionados. Estos datos se interpretan de manera holística y se busca comprender las perspectivas y experiencias de los participantes en el estudio.

Por su parte, Maldonado (2018), señala que el objetivo de los estudios cualitativos es explorar e interpretar las realidades sociales y humanas desde una perspectiva integral y contextual para comprender los procesos, significados y contextos sociales donde se desarrollan los acontecimientos.

Asimismo, el estudio se basó en el método fenomenológico, ya que, se interesa por la descripción detallada y rigurosa de la conciencia y de los fenómenos que se presentan a la experiencia. Según, Flick (2018), este método consiste en una reducción epoquial (suspensión de juicios sobre la existencia del mundo externo) y una reducción eidética (análisis de la esencia de los fenómenos), con el fin de alcanzar una claridad y comprensión más profunda de los objetos y experiencias, lo que indica que, la fenomenología busca explorar la manera en que el sujeto percibe, interpreta y experimenta el mundo, poniendo de relieve la importancia de la conciencia y la experiencia subjetiva en la comprensión de la realidad.

Para recoger la información la técnica fue una entrevista estructura, según Strauss & Corbin (2016), son un conjunto de preguntas predefinidas y estandarizadas que se aplican a todos los participantes; como instrumento se utilizó un guion de entrevista fijo y secuencial con preguntas abiertas, el cual es una herramienta que consiste en una lista de preguntas predefinidas y estandarizadas que se hacen a todos los entrevistados en el mismo orden.

Las entrevista se les aplicó a 12 docentes de diferentes instituciones educativas del Municipio de Sábanas de San Ángel, Departamento de Magdalena Colombia, la información se procesó

ISSN – L: 2789-0309 Vol. 3 Núm. 8

mediante el programa Atlas Ti, que es un software de análisis cualitativo utilizado en investigaciones sociales y estudios de caso; que proporciona herramientas y funcionalidades para organizar, analizar y visualizar datos cualitativos; finalmente, las entrevistas fueron analizadas a luz de las teorías consultadas que permitieron al investigador fijar una posición para dar solidez al proceso de triangulación, que según Jiménez (2020), es una técnica utilizada en la investigación social que permite aumentar la validez y fiabilidad de los resultados. Consiste en la combinación de diferentes métodos, fuentes de datos o perspectivas para obtener una visión más completa y precisa del fenómeno que se está estudiando.

Resultados

Los resultados surgen del discurso de los informantes, los cuales se complementaron y codificaron para conceptualizar las ideas mediante las denominadas categorías emergentes, como se presenta en la figura la siguiente figura.

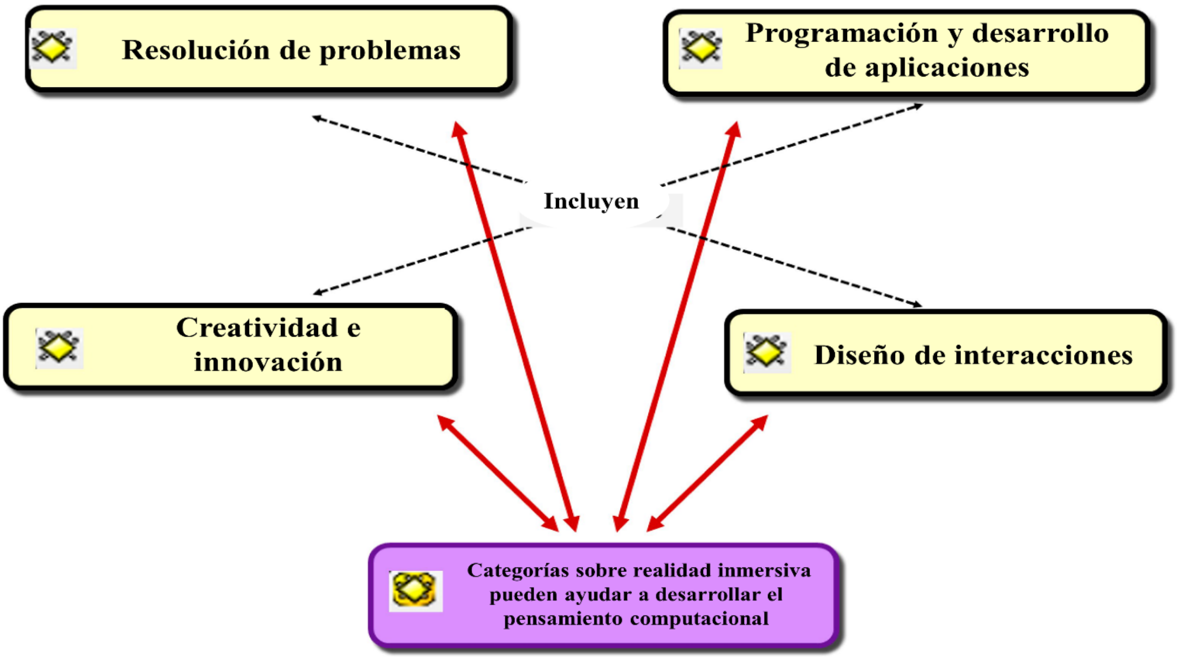


Figura 2
Categorías de la realidad inmersiva para desarrollar el pensamiento computacional

Al analizar la información proporcionada por los entrevistados surgieron nuevas categorías que contribuyen a analizar la realidad inmersiva como herramienta educativa para desarrollar el pensamiento computacional, siendo la primera; el diseño de interacciones, debido a que los docentes consideraron que, la realidad inmersiva fomenta el pensamiento computacional en términos de diseñar interacciones entre el usuario y el entorno virtual. Lo que a criterio del investigador implica considerar aspectos como los controles de usuario, la retroalimentación visual y auditiva, y la navegación en entornos virtuales.

La segunda categoría expuesta fue la programación y desarrollo de aplicaciones, ya que, de acuerdo con los entrevistados la realidad inmersiva requiere de habilidades de programación y desarrollo de software para crear experiencias de realidad virtual o aumentada. Lo que a su vez incide en el desarrollo del pensamiento computacional debido a la codificación de algoritmos y estructuras de datos para crear aplicaciones interactivas y fluidas.

Como tercera categoría se estableció la resolución de problemas, esto debido a que la realidad inmersiva plantea desafíos técnicos que requieren de habilidades de resolución de problemas. Lo que quiere decir que, al enfrentarse a problemas como la optimización del rendimiento, la gestión de la interacción humano-computador y la compatibilidad con diferentes dispositivos, se estimula el pensamiento computacional para encontrar soluciones eficientes y efectivas.

En referencia a la cuarta categoría referida a la creatividad e innovación, los informantes expusieron que, la realidad inmersiva ofrece un campo fértil para la creatividad y la innovación. Esto debido a que, al generar nuevas experiencias y aplicaciones en este ámbito, se requiere de una mentalidad creativa para imaginar y llevar a cabo ideas innovadoras; el pensamiento computacional puede ayudar a estructurar y materializar esas ideas en soluciones técnicas concretas.

Por todo esto el investigador, resalta la idea que, el estudio y la aplicación de las categorías de realidad inmersiva pueden impulsar el desarrollo del pensamiento computacional al involucrar habilidades como el diseño de interacciones, la programación, la resolución de problemas y la creatividad en el contexto de la realidad virtual y aumentada.

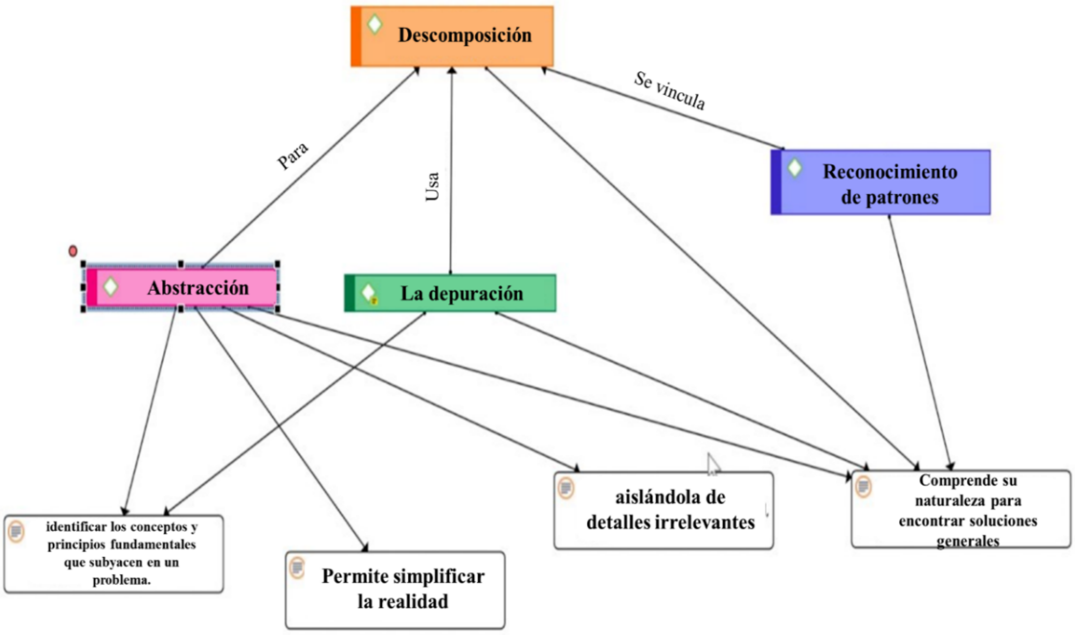


Figura 3
Categorías pensamiento computacional

Al analizar las categorías emergentes de las entrevistas que se direccionaron específicamente al pensamiento computacional emergieron las siguientes categorías: descomposición, abstracción, depuración y el reconocimiento de patrones. Con respecto a la categoría descomposición los informantes resaltaron la idea que, es útil en el proceso de abstracción, ya que, al dividir un problema complejo en partes más pequeñas, es posible identificar los conceptos y principios fundamentales que subyacen en él. Todo esto según al investigador implica que mediante la descomposición los estudiantes pueden dividir un problema complejo en partes más pequeñas y manejables. Lo que les permitirá abordar el problema de manera más efectiva y encontrar soluciones más fácilmente. También alegaron que, facilita la identificación de los patrones y relaciones entre las partes del problema, lo que a su vez facilita el reconocimiento de patrones.

En relación con la categoría abstracción, los entrevistaron señalaron que es uno de los conceptos clave del pensamiento computacional y se refiere a la habilidad de identificar los aspectos esenciales de un problema y separarlos de los detalles irrelevantes. En la programación, se utiliza para crear modelos simplificados de un sistema o problema, que permiten al programador enfocarse en los aspectos importantes y desarrollar soluciones más eficientes y efectivas; también se usa para crear funciones, clases y objetos reutilizables que pueden ser utilizados en diferentes partes del programa. Asimismo, la abstracción contribuye a que los discentes adquieran la capacidad de identificar los conceptos y principios fundamentales que subyacen en un problema. Es decir, le permitirá simplificar la realidad, aislándola de detalles irrelevantes, para comprender mejor su naturaleza y encontrar soluciones más generales.

En relación con la categoría depuración, los encuestados señalaron que es el proceso de identificar y corregir errores en un programa; es una parte importante del proceso de programación, ya que es común que los programas contengan errores o "bugs" que afecten su funcionamiento; también, implica la utilización de herramientas y técnicas para identificar el origen del error y corregirlo. Algunas técnicas comunes de depuración incluyen la utilización de impresiones en pantalla para identificar el punto exacto donde ocurre el error, la revisión del código para identificar posibles errores de sintaxis o lógica y la utilización de herramientas de depuración integradas en el entorno de desarrollo. La depuración es una habilidad importante para los programadores, ya que les permite crear programas más robustos y efectivos.

En cuanto a la categoría reconocimiento de patrones, puede ayudar a identificar partes comunes o recurrentes del problema, lo que facilita la descomposición y la abstracción, ya que, de acuerdo con los entrevistados al reconocer patrones en los datos o situaciones, es posible extraer información relevante y generar soluciones generales a través de la abstracción. Esto a su vez se concadena al reconocimiento de patrones, que quiere decir, identificar pautas o tendencias en los datos o situaciones. Siendo esto lo que les permita extraer información relevante y tomar decisiones basadas en dichos patrones.

Es así como, estas categorías son fundamentales dentro del pensamiento computacional, ya que permiten desarrollar habilidades de resolución de problemas, razonamiento lógico y habilidades analíticas. Por lo que, al sintetizar la información del discurso de los docentes entrevistados, se tiene que, la descomposición, el reconocimiento de patrones, la abstracción y la depuración trabajan en conjunto para el análisis, diseño y resolución de problemas en el pensamiento computacional. Estas habilidades se utilizan de manera complementaria para abordar problemas complejos y encontrar soluciones eficientes y efectivas. Denotando una conexión pedagógica entre la realidad inmersiva y el pensamiento computacional.

Discusión

El análisis de la información recopilada revela la existencia de diferentes categorías que contribuyen al análisis de la realidad inmersiva como herramienta educativa para el desarrollo del pensamiento computacional. De allí que contrastar los resultados con las teorías consultadas se tiene que para la primera categoría identificada que fue el diseño de interacciones, los docentes consideran que la realidad inmersiva promueve el pensamiento computacional al diseñar interacciones entre el usuario y el entorno virtual.

Esto implica considerar aspectos como los controles de usuario, la retroalimentación visual y auditiva y la navegación en entornos virtuales. Lo que va en concordancia con el planteamiento de Chavil et al. (2020), quien sostiene que, en la realidad inmersiva es de vital importancia diseñar interacciones, debido a que esto permite establecer la forma en la que los usuarios interactúan con el entorno virtual, dado que, al tomar en cuenta aspectos como los controles de usuario, la retroalimentación visual, auditiva y la navegación en entornos virtuales, se facilita la inmersión y la comprensión por parte del usuario.

Dentro de este mismo contexto, Carrasco et al. (2019), revela el diseño de interacciones en la realidad inmersiva es clave para fomentar el pensamiento computacional, ya que, alude implementar nuevas forma lógica y estructurada las interacciones que ocurren en el entorno virtual. Esto conlleva a replantear la forma en que los elementos del entorno responderán a las acciones del usuario, cómo se manejará la retroalimentación visual y auditiva y cómo se facilitará la navegación dentro del entorno.

Asimismo, Ayala et al. (2020), y Acosta y Fuenmayor (2022), destacan la idea que el diseño de interacciones en la realidad inmersiva permite crear una experiencia más enriquecedora y efectiva para el usuario, ya que, al establecer una interacción fluida y coherente, se logra una mayor inmersión y participación del estudiante, lo cual potencia los resultados de aprendizaje y la experiencia general de usuario.

La segunda categoría se refiere a la programación y desarrollo de aplicaciones, en este contexto, los entrevistados afirman que la realidad inmersiva requiere habilidades de programación y desarrollo de software para crear experiencias de realidad virtual o aumentada. Esta necesidad de codificación de algoritmos y estructuras de datos influye en el desarrollo del pensamiento computacional.

Estos resultados indican que los docentes reconocen los elementos necesarios para implementar la realidad inmersiva, lo que es beneficioso para los procesos educativos en la actualidad, de allí que, Barráez-Herrera (2022) y Cambra & Viniegra (2016), destacan que, los sistemas de realidad inmersiva, como la realidad virtual y aumentada, requieren una programación cuidadosa para lograr un rendimiento óptimo y una experiencia fluida. Los desarrolladores deben ser capaces de crear algoritmos eficientes que resuelvan problemas complejos y optimicen los recursos disponibles, como la potencia de procesamiento y el uso de memoria. Mientras que, Cantón et al. (2017), sostiene que, esto alude la manipulación de grandes cantidades de datos en tiempo real, por lo que es esencial tener habilidades sólidas en el manejo de estructuras de datos para garantizar una experiencia sin retrasos ni interrupciones.

Asimismo, Gómez et al. (2020), destaca que, también impulsa el desarrollo del pensamiento computacional, motivo por el cual los desarrolladores deben ser capaces de dividir un problema en subproblemas más pequeños, analizarlos y encontrar soluciones efectivas. Esta habilidad para abordar y resolver problemas complejos es esencial para crear aplicaciones de realidad inmersiva ricas en contenido e interactividad. Es así como, el desarrollo de software en este contexto requiere un enfoque iterativo y de pruebas, donde los problemas se resuelven paso a paso y se realizan ajustes continuos en busca de la mejora constante.

Esto le permite al investigador agregar que, la categoría de programación y desarrollo de aplicaciones es fundamental para el éxito de la realidad inmersiva, requiere habilidades sólidas en programación y desarrollo de software, así como la capacidad de pensar de manera comprensiva y lógica. Por lo que, el desarrollo de aplicaciones de realidad inmersiva impulsa el pensamiento computacional al enfrentarse a desafíos técnicos y promueve la resolución de problemas eficiente y efectiva.

La tercera categoría es la resolución de problemas, donde se especifica que, la realidad inmersiva plantea desafíos técnicos que requieren habilidades de resolución de problemas, como la optimización del rendimiento, la gestión de la interacción humano-computadora y la compatibilidad con diferentes dispositivos. Estos desafíos estimulan el pensamiento computacional para encontrar soluciones eficientes y efectivas. Al ser contrastada con Motoa (2019), se observa como un elemento positivo de los docentes de las instituciones educativas observadas, ya que, el autor explica que, la resolución de problemas es una habilidad crucial en el desarrollo de aplicaciones para la realidad inmersiva. Según Blanco y Acosta (2023), Esta categoría abarca varios desafíos técnicos que los desarrolladores deben enfrentar, uno de los desafíos más importantes que brinda es la optimización del rendimiento.

De allí que, según Maldonado et al. (2020), se requiera un alto rendimiento para proporcionar una experiencia fluida y envolvente. Esto implica la optimización del código y la utilización eficiente de los recursos del dispositivo, como la potencia de procesamiento y el uso de memoria. los desarrolladores deben identificar y resolver cuellos de botella y minimizar la latencia para garantizar la mejor experiencia de usuario posible.

Para, Gómez et al. (2020), y George-Reyes et al. (2023), destacan la idea que la gestión de la interacción humano-computadora también es esencial en las aplicaciones de realidad inmersiva. Por su parte, Flores-Vivar & García-Peñalvo (2023), expresan que los usuarios interactúan con el mundo virtual a través de dispositivos como controladores, sensores de movimiento o incluso mediante gestos y voz. Los desarrolladores deben diseñar interfaces intuitivas y fáciles de usar, lo cual implica comprender cómo los usuarios interactúan y adaptar la interfaz de usuario en consecuencia. También Moreira et al. (2022), señala que es importante garantizar una retroalimentación adecuada para una

experiencia satisfactoria, como efectos visuales o sonoros cuando el usuario interactúa con objetos virtuales.

Lo que a criterio de Lévy & Zapata (2023), representa una compatibilidad con diferentes dispositivos, esto viene a ser otro desafío en la realidad inmersiva, ya que, existen múltiples plataformas, como gafas de realidad virtual, dispositivos móviles y sistemas de realidad aumentada. Al respecto, Castaño et al. (2008), plantean que, deben asegurarse de que sus aplicaciones funcionen correctamente en diferentes dispositivos y sistemas operativos, lo que implica pruebas exhaustivas y adaptación a las características específicas de cada plataforma.

La cuarta categoría fue la creatividad e innovación, según la teoría de Grover y Pea (2013), la realidad inmersiva ofrece un campo fértil para la creatividad y la innovación, ya que la generación de nuevas experiencias y aplicaciones requiere una mentalidad creativa para imaginar y llevar a cabo ideas innovadoras. Asimismo, González & Gómez (2011), creen que el pensamiento computacional ayuda a estructurar y materializar esas ideas en soluciones técnicas concretas.

Por estas razones el investigador alega que, la creatividad e innovación son aspectos clave en el desarrollo de aplicaciones para la realidad inmersiva. Esta categoría se refiere a la capacidad de los desarrolladores para pensar de manera creativa y generar ideas innovadoras que permitan crear experiencias únicas y emocionantes para los usuarios. Es decir, ofrece un amplio abanico de posibilidades para explorar y experimentar nuevas formas de interacción, narrativa y estética. Esto requiere que los desarrolladores tengan una mentalidad abierta, curiosa y dispuesta a experimentar con nuevas tecnologías y enfoques.

Conclusiones

El análisis realizado permite concluir que, la realidad inmersiva, como herramienta educativa, tiene el potencial de transformar la forma en que aprendemos y desarrollamos habilidades, especialmente en el ámbito del pensamiento computacional. Al mismo tiempo que, proporciona una experiencia de aprendizaje altamente inmersiva y atractiva. Al colocar a los estudiantes en entornos virtuales interactivos, les permite explorar y experimentar conceptos de forma práctica y tangible. Esto fomenta un mayor nivel de participación y compromiso, lo que a su vez puede mejorar la retención de información y la comprensión de los conceptos de pensamiento computacional.

Asimismo, se induce que, promueve el pensamiento crítico y el razonamiento lógico, mediante la resolución de problemas en entornos virtuales, los estudiantes están expuestos desafíos que requieren la aplicación de algoritmos y la lógica computacional. Esto les obliga a pensar de manera crítica y utilizar estrategias de resolución de problemas, lo que contribuye al desarrollo de habilidades de pensamiento computacional.

Por otra parte, se establece que, estimula el trabajo en equipo y la colaboración. Razón por la cual muchas aplicaciones de realidad inmersiva permiten a múltiples usuarios interactuar en entornos virtuales compartidos. Esto fomenta la colaboración, la comunicación y el trabajo en equipo, habilidades que son fundamentales en el pensamiento computacional.

También, se concluyó que, la realidad inmersiva permite la experimentación y la iteración, donde los estudiantes pueden crear y probar prototipos de soluciones en entornos virtuales antes de llevarlos a la práctica en el mundo real. Esto les brinda la oportunidad de aprender de sus errores y realizar mejoras, promoviendo así el pensamiento computacional iterativo y el enfoque de mejora continua.

Por último, entre se precisan las principales contribuciones al conocimiento entre las que se destacan las categorías emergentes que surgieron de las entrevistas realizadas a los participantes; para la categoría realidad inmersiva para desarrollar el pensamiento computacional fueron el diseño de interacciones, la programación y desarrollo de aplicaciones, la resolución de problemas y la creatividad e innovación. Para la categoría pensamiento computacional son la descomposición, abstracción, depuración y el reconocimiento de patrones. Todas ellas se pueden ampliar en estudios

posteriores, utilizando diferentes metodologías para verificar la relación que tienen la realidad inmersiva para desarrollar el pensamiento computacional.

Referencias

Acosta, S. (2022). La gamificación como herramienta pedagógica para el aprendizaje de la biología. *Revista Latinoamericana Ogmios.* 2 (5). 249-266. https://doi.org/10.53595/rlo.v2.i5.036

Acosta, S. (2023a). Los enfoques de investigación en las Ciencias Sociales. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 3(8), 82–95. https://doi.org/10.53595/rlo.v3.i8.084

Acosta, S. F. (2023b). *Los paradigmas de investigación en las Ciencias Sociales:* Capítulo 4. Editorial Idicap Pacífico, 60–79. https://doi.org/10.53595/eip.007.2023.ch.4

Acosta, S., & Barreto-Rodríguez, A. (2023). Gestión educativa desde la perspectiva epistemológica de la complejidad en la gerencia del siglo XXI. *Delectus,* 6(2), 1-10. https://doi.org/10.36996/delectus.v6i2.208

Acosta, S., & Fuenmayor, A. (2022). Flipped Classroom como estrategia para la enseñanza y aprendizaje de la biología. *Impacto Científico,* 17(2), 399-411. https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/impacto/article/view/39250

Acosta, S. F., Fuenmayor, A. A., & Faneite, G. P. (2022). El aula invertida como estrategia pedagógica para el aprendizaje de la Biología. *Encuentro Educacional,* 29(2), 204-220. https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/encuentro/article/view/39491

Acuña, B. (2019). Innovación en el uso del formato narrativo digital de Realidad Aumentada aplicado a la Didáctica de la Lengua y la Literatura en Educación Primaria. *In Alfabetizando digitalmente para la nueva docencia*. 337-344. Pirámide. https://acortar.link/BAv71z

Ayala, R., Laurente, C., Escuza, C., Núñez, L., & Díaz, J. (2020). Mundos virtuales y el aprendizaje inmersivo en educación superior. *Propósitos y representaciones,* 8(1). http://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.430

Barráez-Herrera, D. P. (2022). Metaversos en el Contexto de la Educación Virtual. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes* 2.0, 13(1), 11-19. https://doi.org/10.37843/rted.v13i1.300

Blanco, L., & Acosta, S. (2023). La argumentación en los trabajos de investigación: un aporte científico al discurso académico. *Delectus,* 6 (1), 29-38. https://doi.org/10.36996/delectus.v6i1.205

Cabero, J., Moreno, N., Barroso, J., López, E., Leiva, J. (2017). *Realidad aumentada y educación: Innovación en contextos formativos.* Ediciones Octaedro.

Cambra, U., & Viniegra, L. (2016). Integración de la realidad virtual inmersiva en los Grados de Comunicación. Revista ICONO 14. *Revista científica de Comunicación y Tecnologías emergentes,* 14(2), 1-21. https://icono14.net/ojs/index.php/icono14/article/view/953

Cantón, D., Arellano, J., Hernández, M., & Nieva, O. (2017). Uso didáctico de la realidad virtual inmersiva con interacción natural de usuario enfocada a la inspección de aerogeneradores. *Apertura (Guadalajara, Jal.),* 9(2), 8-23. https://doi.org/10.32870/ap.v9n2.1049.

Carrasco, A., Ligorred, V., & Mur, A. (2019). Implicaciones del uso de la Realidad Virtual en los procesos perceptivos en educación plástica y visual. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, (*E20), 76-86. https://acortar.link/h88pEq

Castaño, C., Palacio, G., Maiz, I., & Villarroel, J. (2008). Prácticas educativas en entornos Web 2.0 (No. Sirsi) i9788497565714). Síntesis

Chavil, D., Romero, I., & Rodríguez, J. (2020). Introducción al concepto de fractal en enseñanza secundaria usando realidad virtual inmersiva. *Desde el Sur,* 12(2), 615-629. http://dx.doi.org/10.21142/des-1202-2020-0034

Cruz, E. (2019). Importancia del manejo de competencias tecnológicas en las prácticas docentes de la Universidad Nacional Experimental de la Seguridad (UNES). *Revista Educación,* 43(1), 196-219. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S2215-26442019000100013&script=sci_arttext

Fuenmayor, A., & Acosta, S. (2015). Actitud de los estudiantes del quinto año de bachillerato hacia la investigación científica. *Revista Multiciencias, 15*(4), 444-451. https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/multiciencias/article/view/22415

Flick, U. (2018). *Diseño de investigación cualitativa. Sabio*.

Flores-Vivar, J., & García-Peñalvo, F. (2023). *La vida algorítmica de la educación: Herramientas y sistemas de inteligencia artificial para el aprendizaje en línea.* McGraw-Hill. http://repositorio.grial.eu/handle/grial/2871

George-Reyes, C., López-Caudana, E., Ramírez-Montoya, M., & Ruiz-Ramírez, J. (2023). Pensamiento computacional basado en realidad virtual y razonamiento complejo: caso de estudio secuencial. *Revista de Educación a Distancia (RED),* 23(73). https://doi.org/10.6018/red.540841

Gómez, L., Agudelo, M., & Ortiz, M. (2020). Problemática del desarrollo del pensamiento computacional en Colombia. *Revista Científica de Administración, Tecnología y Ciencias,* 10(19), 25-33. https://revistas.udea.edu.co/index.php/ratc/article/view/342753/20702718

Gonzàlez A., & Gómez, G. (2011). La realidad virtual inmersiva en ambientes inteligentes de aprendizaje. Un caso en la educación superior. ICONO 14, *Revista de comunicación y tecnologías emergentes,* 9(2), 122-137. https://www.redalyc.org/pdf/5525/552556583008.pdf

Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K-12: A review of the state of the field. *Educational Researcher,* 42(1), 38-43. https://doi.org/10.3102/0013189X12463051.

Lévy, P., & Zapata, M. (2023). Visiones de espacios de trabajo tridimensionales o virtuales, metaversos, y educación. Realidad virtual y aprendizaje.: Presentación del número especial y conclusiones. *Revista de Educación a Distancia (RED),* 23(73). https://doi.org/10.6018/red.554591

Jiménez, I. (2020). *El triángulo lógico. Una ecuación didáctica emergente para aprender metodología de la investigación.* Universidad de La Sabana.

Maldonado, F., Ramírez, J., & Andrade, M. (2020). Rutas inmersivas de Realidad Virtual como alternativa tecnológica en el proceso educativo. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas,* 3(1), 48-56. http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/230

Maldonado, J. (2018). *Metodología de la investigación social: Paradigmas: cuantitativo, sociocrítico, cualitativo, complementario.* Colombia: Ediciones de la U.

Moreira, M., Rodríguez, J., & Chacón, J. (2022). Infancia y tecnologías en la escuela y el hogar. *Digital Education Review,* (41), 1-4. https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/download/39845/37824/103366.

Motoa, S. (2019). Pensamiento computacional. *Revista Educación y Pensamiento,* 26(26), 107-111. http://educacionypensamiento.colegiohispano.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/104

Motoa, S. (2019). Pensamiento computacional. *Revista Educación y Pensamiento, 26*(26), 107-111. http://educacionypensamiento.colegiohispano.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/104

Olabe, X., & Parco, M. (2020). Integración de pensamiento computacional en educación básica. Dos experiencias pedagógicas de aprendizaje colaborativo online. *Revista de Educación a Distancia (RED),* 20(63). https://doi.org/10.6018/red.409481

Pérez-Paredes, P., & Zapata-Ros, M. (2018). El pensamiento computacional como alfabetización de la cultura digital. RED. *Revista de Educación a Distancia,* (58). https://www.um.es/ead/red/58/Presentacion_pensamiento_computacional.pdf

Piscitelli, A. (2017). Realidad virtual y realidad aumentada en la educación, una instantánea nacional e internacional. *Economía creativa,* (7), 34-65. https://www.redalyc.org/journal/5475/547569102003/547569102003.pdf

Prendes, M., & Cerdán, F. (2021). Tecnologías avanzadas para afrontar el reto de la innovación educativa. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 24*(1), 33-53. https://www.redalyc.org/journal/3314/331464460002/331464460002.pdf

Rodríguez-García, A., Hinojo-Lucena, F., & Ágreda-Montoro, M. (2019). Diseño e implementación de una experiencia para trabajar la interculturalidad en Educación Infantil a través de realidad aumentada y códigos *QR. Educar,* 55(1), 59-77. https://educar.uab.cat/article/view/v55-n1-rodriguez-hinojo-agreda

Sousa, R., Campanari, R., & Rodrigues, A. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova, 19*(33), 223-241. https://doi.org/10.21830/19006586.728

Strauss, A., & Corbin, J. (2016). *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada.* Universidad de Antioquia.

Toca, C., & Carrillo, J. (2019). Los entornos de aprendizaje inmersivo y la enseñanza a ciber-generaciones. *Educação e Pesquisa,* 45. https://www.scielo.br/j/ep/a/x7b3hMP4C7KrGrYRyc9t4RJ/

Jose Fernando Garrido Aragon

Ingeniero de Sistema, Magister en Gestión de la Tecnología Educativa. Docente de la básica secundaria en el área de Tecnología e Informática del municipio de Sabanas de San Ángel – Colombia.

Correo de contacto: josegarrido.est@umecit.edu.pa

Cita sugerida:

Garrido Aragón, J. F. . Realidad Inmersiva: Herramienta educativa para desarrollar el pensamiento computacional. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 3(7) 70–81. https://doi.org/10.53595/rlo.v3.i8.085